

⑤

Int. Cl. 2:

B 60 R 21/14

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 11 339 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 11 339

⑫

Aktenzeichen:

P 27 11 339.9-21

⑬

Anmeldetag:

16. 3. 77

⑭

Offenlegungstag:

28. 9. 78

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤④

Bezeichnung:

Kraftfahrzeug mit einer in Fußgängerhöhe befindlichen Fronthaube

⑦①

Anmelder:

Appel, Hermann, Prof. Dr.-Ing., 1000 Berlin

⑦②

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 27 11 339 A 1

BEST AVAILABLE COPY

2711339

- 13 -

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer in Fußgängerhöhe befindlichen, mittels Lagerungseinrichtungen am Kraftfahrzeug befestigten Fronthaube, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerungseinrichtungen (3, 4) gegenüber von vorne und/oder oben auf die Fronthaube (1) einwirkenden Kräften der bei einem Fußgänger-aufprall auftretenden Größenordnung nachgiebig ausgebildet sind.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Haubenrand (11) den Windlauf (12) und gegebenenfalls die Scheibenwischerlagerung (13) mit einem dem gewünschten Deformationsweg (d4) entsprechenden Abstand zwischen steifen Teilen des Windlaufs und der Haube überlappt.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hintere Lagerungseinrichtung (4) eine den hinteren Fronthaubenrand (11) bei einer nach hinten gerichteten Relativverschiebung (d2) der Haube (1) anhebende Führungseinrichtung (21) umfaßt.
4. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerungseinrichtungen (3, 4) einen die Haube (1) gegen Verschiebung in die Windschutzscheibe sichernden Anschlag (9, 14, 15, 22) umfassen.

809839/0068

... 14

ORIGINAL INSPECTED

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hintere Lagerungseinrichtung (4) eine an einer Längsführung (9, 21) gehaltene und als Zuganschlag ausgebildete Biegefeder (14) umfaßt.
6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fronthaube im Verhältnis zu den sich an ihre Seitenränder (29) anschließenden Karosserieteilen (2) spreizbar ausgebildet ist.
7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine weiche Zwischenlage (28) zwischen dem Haubenrand (26) und den angrenzenden Seitenteilen (27) der Karosserie angeordnet ist.
8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (1) masselarm und am Haubenrand anprallweich ausgebildet ist.

GLAWE, DELFS, MOLL & PARTNER

27TT339

DR.-ING. RICHARD GLAWE, MÜNCHEN
DIPL.-ING. KLAUS DELFS, HAMBURG
DIPL.-PHYS. DR. WALTER MOLL, MÜNCHEN
DIPL.-CHEM. DR. ULRICH MENGEDING, HAMBURG

3.

8 MÜNCHEN 25
POSTFACH 37
LIEDHERRSTR. 20
TEL. (089) 22 65 43
TELEX 52 25 05

2 HAMBURG 13
POSTFACH 210
ROTHENBAUM-
CHAUSSÉE 12
TEL. (041) 1 10 33 02
TELEX 21 29 21

HAMBURG

p 8295/77

D/ma./ho

Prof. Dr.-Ing. Hermann Appel, Berlin

Kraftfahrzeug mit einer in Fußgängerhöhe befindlichen
Fronthaube

Beim Unfall von Kraftfahrzeugen mit Fußgängern ist die Fronthaube neben dem Stoßfänger für die meisten Verletzungen verantwortlich. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der im wesentlichen horizontalen Krafteinwirkung zwischen der Haubenvorderkante und dem Becken des Erwachsenen bzw. dem Kopf des Kindes sowie einer nachfolgenden, im wesentlichen normal gerichteten Krafteinwirkung im Bereich der Haubenoberseite beim Aufschlagen des Körpers im sogenannten Aufschöpfvorgang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Fußgängerverletzungen beim Anprall an und Aufprall auf die Fronthaube und den Windlauf des Kraftfahrzeuges zu mildern.

...2

809839/0068

2711339

- 2 -

4.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, daß der örtlich geformierbaren Ausbildung der Fronthaube Grenzen gesetzt sind und sieht die Lösung darin, daß die Lagerungseinrichtungen, mit denen die Fronthaube am Kraftfahrzeug befestigt ist, gegenüber den von vorne und/oder oben auf die Fronthaube einwirkenden Kräfte nachgiebig ausgebildet sind.

Die Erfindung steht insofern im Gegensatz zu bisherigen Auffassungen, weil man allgemein bemüht ist, irgendeine Nachgiebigkeit im Bereich der Fronthaubenbefestigung zur Verhütung von Vibrationen zu vermeiden. Jedoch liegen die bei einem Fußgängerunfall auf die Fronthaube ausgeübten Kräfte wesentlich höher als die während des normalen Fahrbetriebs vibrationserregenden Kräfte. Es besteht daher sehr wohl die Möglichkeit, die Lagerungseinrichtungen für die Fronthaube erfindungsgemäß nachgiebig gegenüber den in der Größenordnung der bei einem Fußgängerunfall auftretenden Kräfte, gleichzeitig aber für den normalen Fahrbetrieb stark genug zu gestalten.

Während die erforderliche Längsverschieblichkeit der Haube, beispielsweise durch geeignete Biegeglieder in der Haubenbefestigung, konstruktiv leichter zu verwirklichen ist, kann die Anordnung des erforderlichen vertikalen Deformationsweges größere Schwierigkeiten bereiten. Wichtig ist eine ausreichende vertikale Deformierbarkeit insbesondere im hinteren Bereich der Fronthaube, wo mit dem Auftreffen des

809839/0068

... 3

Kopfes zu rechnen ist. Es ist deshalb zweckmäßig, wenn der hintere Haubenrand den Windlauf und gegebenenfalls die Scheibenwischerlagerung mit einem dem gewünschten Deformationsweg entsprechenden Abstand überlappt. Jedenfalls muß dieser Abstand zwischen denjenigen Teilen vorhanden sein, die als starr betrachtet werden müssen, während zwischen verformbaren Teilen geringere Distanz zugelassen werden kann. Die Verformungswege, die nach dieser Regel vorgesehen werden können, werden in manchen Fällen durch die konstruktiven Verhältnisse unerwünscht beschränkt sein. Erfindungsgemäß läßt sich dadurch Abhilfe schaffen, daß die hintere Lagerungseinrichtung eine den hinteren Fronthaubenrand bei einer nach hinten gerichteten Relativverschiebung der Haube anhebende Führungseinrichtung umfaßt. Dies beruht auf dem Gedanken, daß der Beanspruchung der Haube von oben durch einen Aufprall stets ein Anprall in Längsrichtung vorausgehen wird, der die angegebene Relativverschiebung der Haube nach hinten bewirkt. Der Begriff, der bei nach hinten gerichteter Relativverschiebung der Haube anhebende Führungseinrichtung ist in seinem weitesten Sinne zu verstehen. Es ist eine Vielzahl kinematischer Glieder in der Technik geläufig, die sich dazu anbieten.

Die Anhebung des hinteren Haubenrands hat den weiteren Vorteil, daß die narten Teile des Windlaufs und die Scheibenwischerlager, die häufig für Verletzungen verantwortlich sind, besser abgedeckt werden.

- X -

6.

Es muß darauf geachtet werden, daß die Haube bei der nach hinten gerichteten Längsverschiebung nicht in die Windschutzscheibe eindringt. Erfindungsgemäß können die Lagerungseinrichtungen daher mit einem die Haube gegen Verschiebung die Windschutzscheibe sichernden Anschlag versehen sein. Dieser Anschlag kann mit der erwähnten Führungseinrichtung kombiniert werden. Wenn beispielsweise die Führungseinrichtung eine Biegefeder umfaßt, während ein Ende in einer Längsführung gehalten ist, kann diese Biegefeder im Zusammenwirken mit dem einen Ende der Längsführung den erwähnten Anschlag bilden. In diesem Zusammenhang umfaßt der Begriff der Längsführung jede Führungseinrichtung mit in Längsrichtung stehender Komponente; eine ausschließlich in Längsrichtung gehende Ausrichtung der Führung ist nicht erforderlich.

Die Nachgiebigkeit der Fronthaube in Vertikalrichtung kann ferner durch das Zusammenwirken der Haubenränder mit den angrenzenden Karosserieteilen begrenzt sein. Diese Deformationsbegrenzung kann erfindungsgemäß dadurch ausgeschaltet werden, daß die im Querschnitt gewölbte Fronthaube im Verhältnis zu den sich an ihre Seitenränder anschließenden Karosserieteilen unter von oben einwirkenden Kräften spreizbar ausgebildet ist. Jede im Querschnitt gewölbte Fronthaube neigt unter vertikal einwirkenden Kräften zu einer solchen seitlichen Ausspreizung. Dieser Effekt wird durch die Erfindung im Sinne einer vertikalen Nachgiebigkeit nutzbar gemacht.

2711339

- 5 -

. 7 .

Er gibt nämlich die Möglichkeit, die Seitenränder der Haube aus dem Abstützungsbereich der angrenzenden Karosserieteile zu entfernen, um der Haube dadurch einen weiteren Deformationsweg zu eröffnen. Die Seitenränder der Haube und die angrenzenden Karosserieteile können mit Gleitflächen versehen sein, die diese Aufspreizung - unabhängig von dem durch die von oben einwirkenden Kräfte erzeugten Biegemoment - fördern.

Die nachgiebige Lagerung der Fronthaube ist im allgemeinen nur dann sinnvoll, wenn gleichzeitig dafür gesorgt wird, daß nicht schon beim horizontalen Anprall aufgrund der Massenkkräfte der haube und der Form der am Anprall beteiligten Haubenkante extreme Verletzungen auftreten. Es ist deshalb zweckmäßig, wenn die Haube masse-arm und am Rand anprallweich ausgebildet ist. Letzteres erreicht man insbesondere durch die wahl großer Biegeradien und kantenferne Anordnung von versteifenden Rippen.

Es ist auch vorteilhaft, wenn nachgiebige Zwischenlagen zwischen dem Haubenrand und den Karosserie-seitenteilen angeordnet sind, die eine vibrations-arme Auflage gewährleisten, ohne die erfindungs-gemäß gewünschte Nachgiebigkeit zu beeinträchtigen.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezug-nahme auf die Zeichnungen erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulichen.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Personenkraftwagens,
- Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Seitenansicht einer hinteren Haubenlagerung,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer anderen hinteren Haubenlagerung,
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer vorderen Haubenlagerung,
- Fig. 6 einen Schnitt durch den Haubenseitenrand,
- Fig. 7 eine andere Ausführung des Haubenseitenrands.

In der ersten Phase eines Personenumfalls wirkt die Vorderkante der Fronthaube 1 des Kraftfahrzeuges - wie in Figur 1 veranschaulicht - in horizontaler Richtung auf die Person ein, wobei auf die Haubenvorderkante Kräfte im Sinne des horizontalen Pfeils ausgeübt werden. Dabei entstehen örtliche Deformationen d1 und die Haube 1 wird relativ zu den Seitenteilen 2 des Kraftfahrzeuges dank der durch Federn in Figur 1 angedeuteten Nachgiebigkeit in ihrer Lagerungseinrichtungen 3 und 4 um den Deformationsweg d2 insgesamt nach hinten verschoben. In einer zweiten Phase schlägt der Körper von oben auf die Haube 1 auf. Unter den dabei auftretenden, ebenfalls durch Pfeile symbolisierten Kräften findet im vorderen haubenbereich eine nach unten gerichtete Deformation d3 und am hinteren Haubenrand eine entsprechende Deformation d4 statt. In diesem Zusammenhang sei daran

erinnert, daß eine geringfügige Vergrößerung der verfügbaren Deformationswege um wenige Zentimeter - bei einem Kopfaufprall sogar um wenige Millimeter - die Belastungen der am Unfall beteiligten Personen auf einen Bruchteil senken kann.

Die Deformierbarkeit d1 am vorderen Haubenrand kann durch bekannte Maßnahmen, beispielsweise eine Vergrößerung der Biegeradien, vergrößert werden.

Figur 2 veranschaulicht eine Ausführung der vorderen und hinteren Lagerungseinrichtungen 3,4 in einfacher Weise derart, daß die gewünschten Deformationen d2 und d3 energieabsorbierend auftreten können. Im Bereich der vorderen Lagerungseinrichtung 3, die in bekannter Weise als Scharnier ausgebildet ist, befindet sich ein drehfedernder Kurbellenker 6 zwischen zwei Gelenkpunkten 7 und 8, von denen wenigstens einer an der normalen Scharnierfunktion beteiligt ist. Unter der beim Unfall zunächst horizontal von vorne und später von oben ausgeübten Kraft gibt der Kurbellenker 6 durch Drehung im Uhrzeigersinn (bezogen auf die Zeichnung) nach, womit eine Deformationsbewegung der gesamten Haube nach hinten d2 und im vorderen Bereich nach unten d3 verbunden ist. Die hintere Verriegelung 4 ist so ausgebildet, daß sie in einer in Längsrichtung verlaufenden Führungsnut 9 die Verschiebung eines mit der Haube verbundenen Bolzens 10 zuläßt, um die in Längsrichtung des Fahrzeuges verlaufende Deformation d2 zu ermöglichen.

- 8 -

10.

Bei dieser in Längsrichtung verlaufenden Deformation c2 schiebt sich der hintere Rand 11 der Haube 1 mehr oder weniger über den Windlauf 12 und die dort vorhandenen lagerungsnahen Teile 13 der Scheibenwischer. Dabei kann eine Biegefeder 14 (Fig. 3) zur Begrenzung dieser Längsverschiebung dienen, um das Eindringen der Hinterkante der Fronthaube in die Windschutzscheibe zu verhüten.

Die Überlappung des hinteren Rands 11 über den Windlauf 12 ist gemäß Fig. 3 ^{vorzugsweise} so getroffen, daß ein ausreichender Abstand für den Verformungsweg d4 zwischen den jeweils steifen Teilen verbleibt. Die Biegefeder 14 bzw. äquivalente Teile können energieverzehrend ausgebildet sein.

Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform der hinteren Lagerung (Verriegelung) umfaßt ein starr an der Haube 1 befestigtes Verriegelungselement 15, das bekannterweise mit einem Verriegelungsnaken 16 zusammenwirkt, der durch eine Feder 17 in seine Starrstellung gedrängt ist und mittels eines Zugseils 18 durch Drehung um seinen Schwenkpunkt 19 gelöst werden kann. Die Darstellung zeigt den Haken 16 und das Verriegelungselement 15 in der normalen Verriegelungsstellung.

An diejenige Stelle, an der sich der mit dem Haken 16 zusammenwirkende Teil 20 des Verriegelungselements 15 in der Verriegelungsstellung befindet, schließt sich eine Führungskurve 21 an, die nach hinten aufwärts

- 8 -

. 11.

gekrümmt ist und bei 22 einen Endanschlag bildet. Wenn die Fronthaube durch einen Unfall nach hinten geschoben wird, gleitet der Teil 20 in die Führungskurve 21 und wird darin angehoben, bis er gegebenenfalls den Anschlagsbereich 22 erreicht. Das bedeutet, daß sich der hintere Rand der Haube gleichzeitig mit der nach hinten gerichteten Haubenbewegung anhebt. Die nach hinten gerichtete Haubenbewegung wird durch den Anschlagsbereich 22 der Kurve gestoppt, damit die Hinterkante der Haube nicht in die Windschutzscheibe eindringen kann.

Unterhalb des Anschlagsbereiches 22 der Kurve schließt sich - nach unten gerichtet - ein weiterer Abschnitt 23 des Kurvenausschnitts an, der gegebenenfalls mit energieverzehrenden Einrichtungen versehen sein kann. Infolgedessen kann der hintere Bereich der Fronthaube beim Aufprall des Körpers gedämpft nach unten nachgeben.

Es versteht sich, daß das Verriegelungselement 15 durch Elemente anderer Art ersetzt sein könnte, beispielsweise durch eine Biegefeder, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist, oder durch ein energieverzehrend ausgebildetes Biegeglied, das dank seiner Nachgiebigkeit den Abschnitt 23 der Führungskurve zu ersetzen vermag.

Voraussetzung für die beschriebene, nach hinten gerichtete Bewegung der Fronthaube ist eine entsprechend nachgiebige Ausbildung der vorderen Lage-

- 16 -

- 12.

rungeinrichtung, die in Fig. 5 als Scharnier 24 mit den üblichen Scharnierelementen angedeutet ist, die keiner weiteren Erläuterung bedürfen. Gemäß der Erfindung enthält jedoch dieses Scharnier ein Siegelement 25, das gegenüber von vorne und von oben einwirkenden Kräften nachzugeben vermag.

Fig. 6 veranschaulicht den Seitenbereich der Fronthaube 1, der zu vertikaler Deformation d3 bzw. d4 befähigt sein soll. Zu diesem Zweck ist zwischen der nach unten gewendeten Fläche 26 des Seitenrands der Haube und der dieser gegenüberliegenden Fläche 27 der Seitenteile 2 ein nachgiebiges Element 28 eingeschaltet, das über die geforderte Nachgiebigkeit verfügt und den Abstand - soweit zur Vermeidung von Vibrationen ^{und} zur Abdichtung erforderlich - ausfüllt.

Eine andere Lösung ist in Fig. 7 dargestellt. Die Haube 1 und die Seitenteile 2 sind so ausgebildet, daß im Falle einer von oben einwirkenden Kraft der Randbereich 29 der Haube 1 über die zusammenwirkenden Unterstützungsflächen seitlich aufgespreizt wird und damit nach unten nachgeben kann. Es stehen im wesentlichen zwei Mittel zur Verfügung, die diese Spreizung gesondert oder gemeinsam herbeiführen können. Das erste Mittel besteht in zumindest einseitiger Anordnung von Schrägflächen, das andere beruht auf der Biegeverformung der Haube unter den von oben einwirkenden Kräften. Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 vereinigt beide Mittel.

... 11

- 14 -

. 13.

Auf den Seitenteilen 2 ist ein Gummiprofil 30 aufgesetzt, dessen Oberseite 31 als eine im wesentlichen nach außen abfallende Schrägfläche ausgebildet ist. bei 32 besitzt sie einen Sattel, der die Ruheauflage für die entsprechende Kante 33 des Haubenrands 29 bildet. Unter dem Sattel 32 befindet sich ein Profil-Hohlraum 34, der den Sattel nach unten nachgiebig macht.

Die Haube 1 ist zumindest in ihrem Randbereich gewölbt ausgeführt, so daß die Kante 33 tiefer liegt als die Haubenoberseite, auf die Unfallkräfte auftreffen. Diese Kräfte bewirken daher im Randbereich der Haube eine Biegung, durch die die Kante 33 nach außen gedrängt wird. An die Kante 33 schließt sich auf der Innenseite der Haube das Verstärkungsblech 35 an, das einer nach außen abfallende Richtung folgt.

Wenn bei einem Unfall auf die Haube von oben eine Kraft ausgeübt wird, wird die Kante 33 - wie bereits erläutert - nach außen gedrängt, so daß sie den Sattel 32 überwindet. Außerdem kann der Sattel 32 vermöge seiner Nachgiebigkeit nachgeben. Es kommt somit zu einem Zusammenwirken der Schrägflächen 35 und 31, wobei der Randbereich 29 der Haube unter den von oben einwirkenden Kräften auseinandergepreizt wird und somit bis zu einem gewissen Grade von den Stützquerschnitten der Seitenteile frei wird und eine nach unten gerichtete Deformationbewegung vollziehen kann.

2711339

- 12 -

14.

Die nach außen gerichtete Spreizung des Haubenquerschnitts ist im allgemeinen zweckmäßig, weil sie sinngemäß übereinstimmt mit der Haubenbiegung. In Sonderfällen mag auch eine nach innen gerichtete Spreizung erwogen werden, wenn es nicht möglich ist, die Haube als Gesamtüberdeckung des vorderen Fahrzeugbereiches auszuführen.

... 13

809839/0068

- 15 -
Leerseite

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 11 339
B 60 R 21/14
16. März 1977
28. September 1978

21-
2711339

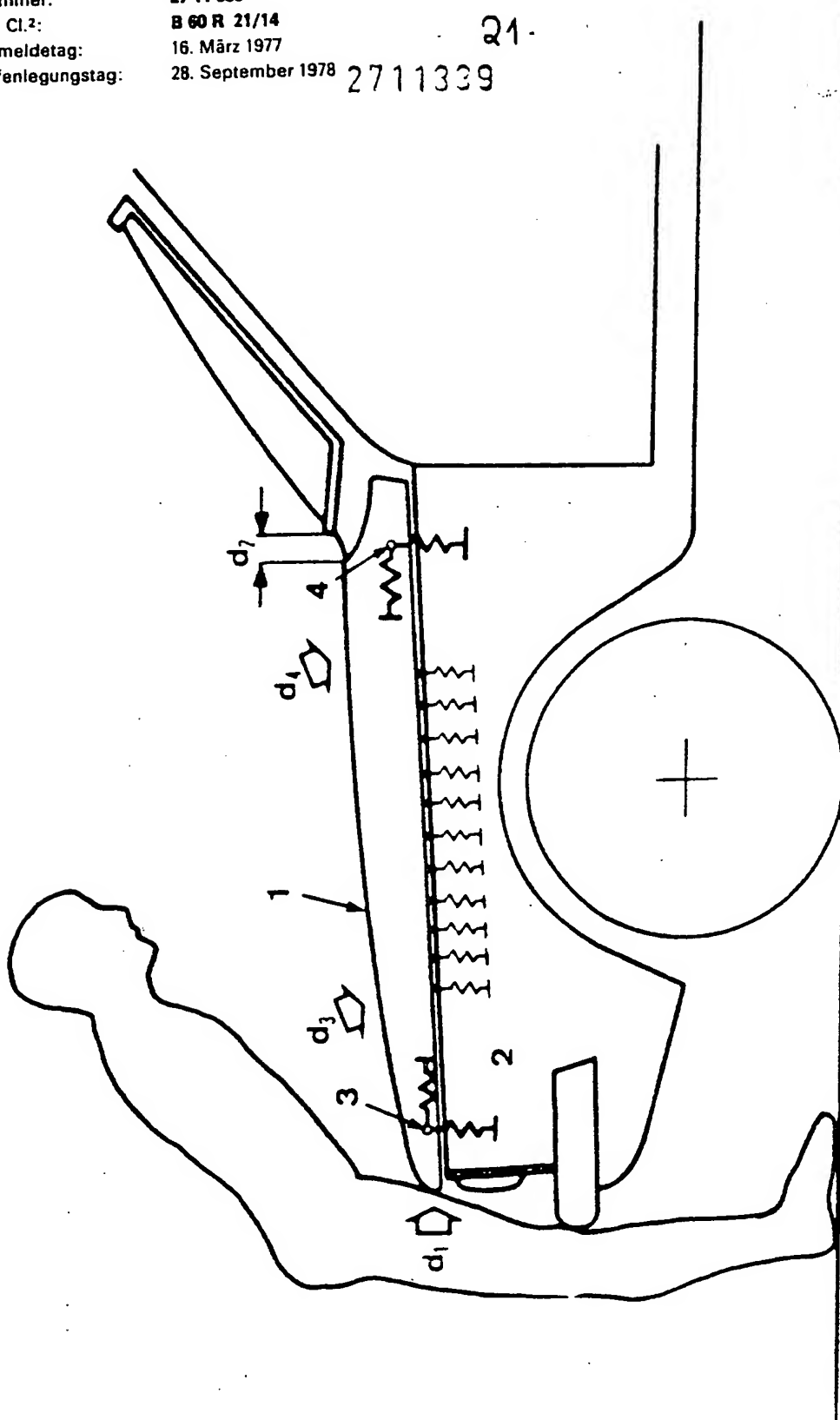


Fig. 1

809839/0068

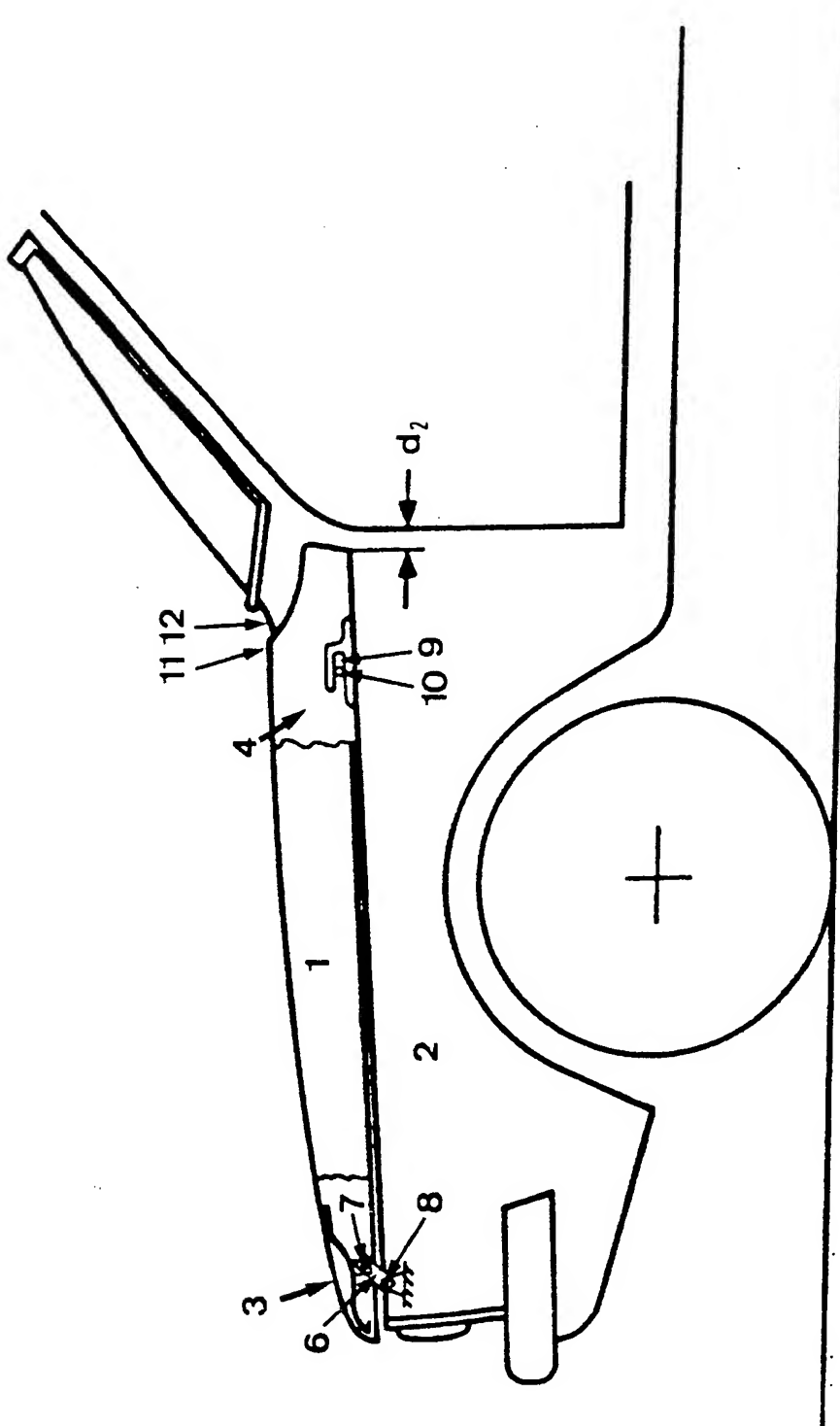


Fig. 2

2711339

17.

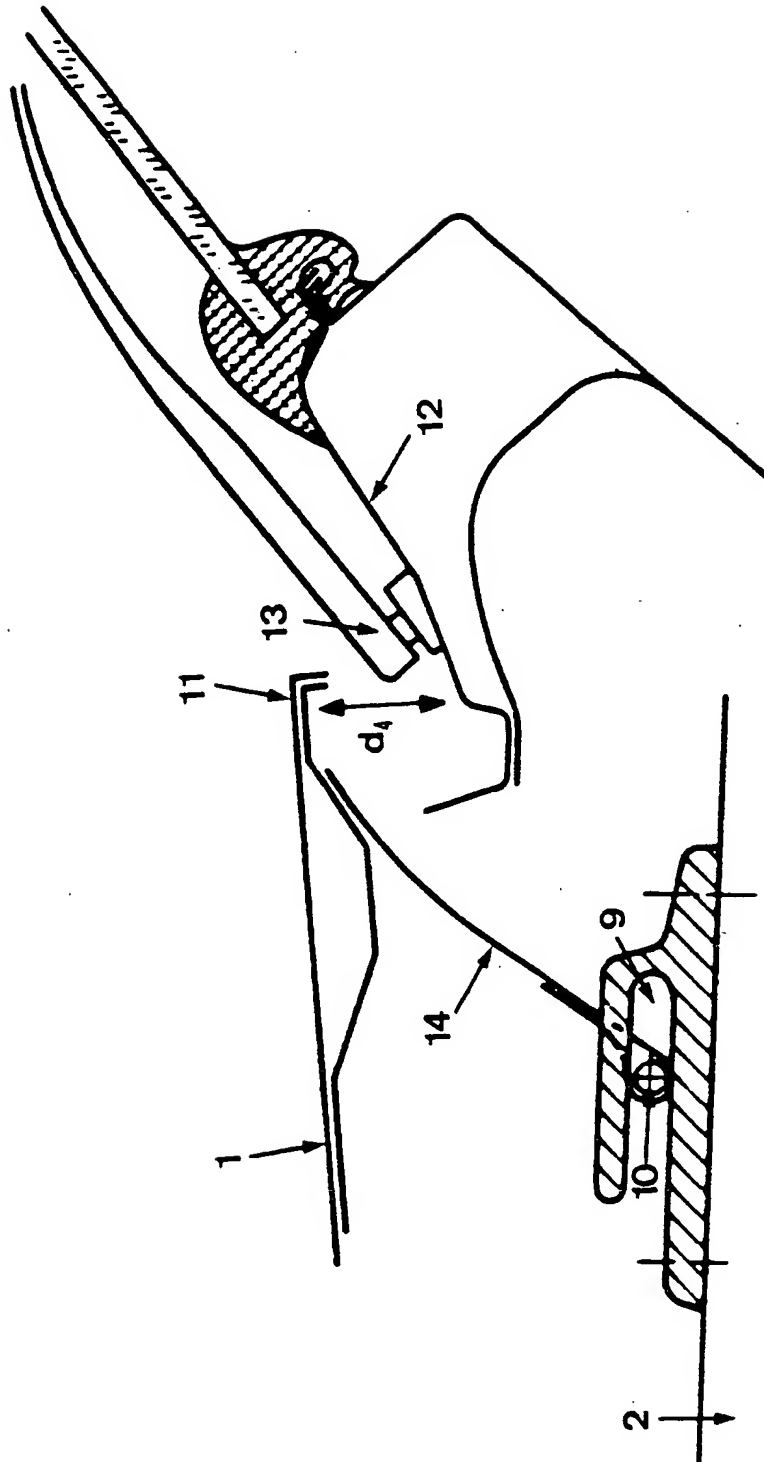


Fig. 3

809839/0068

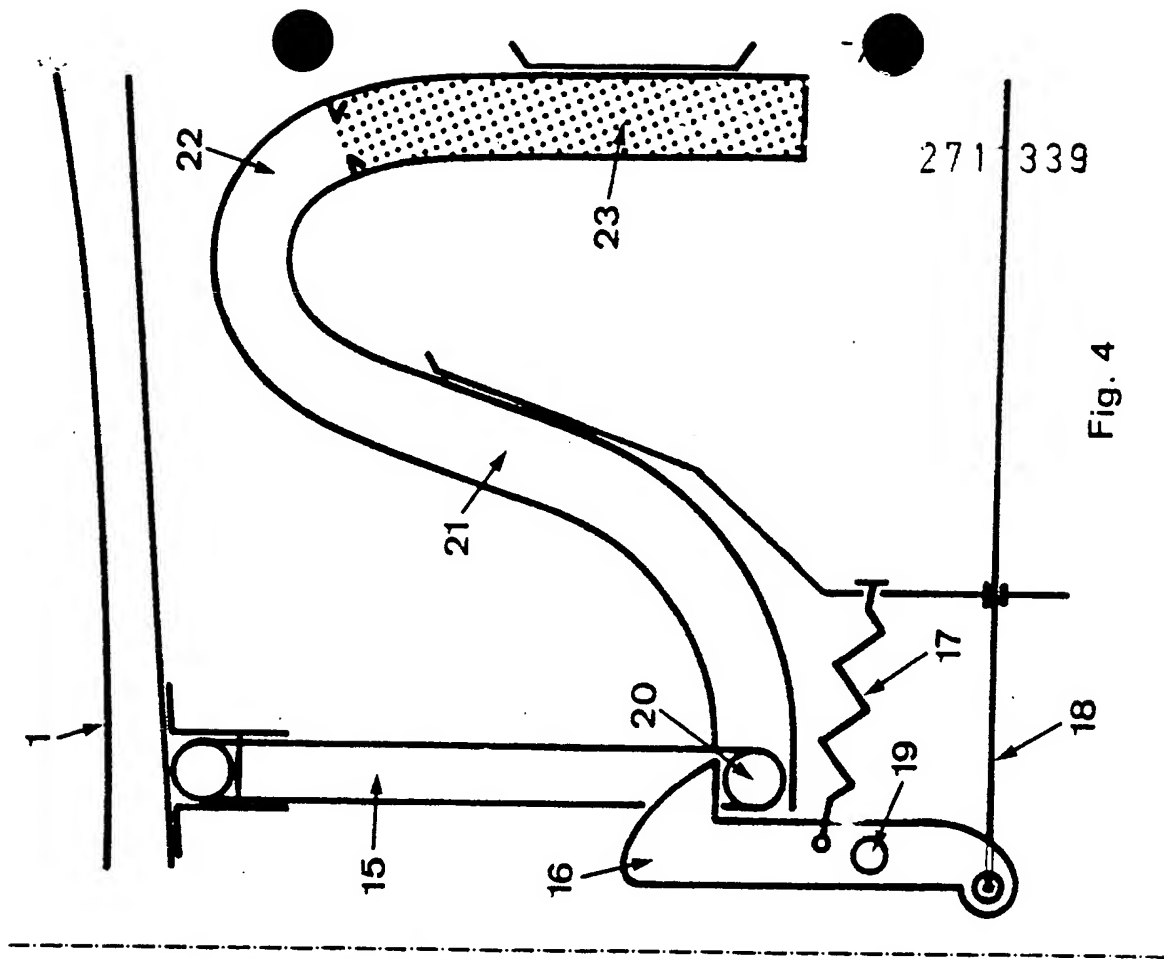


Fig. 4

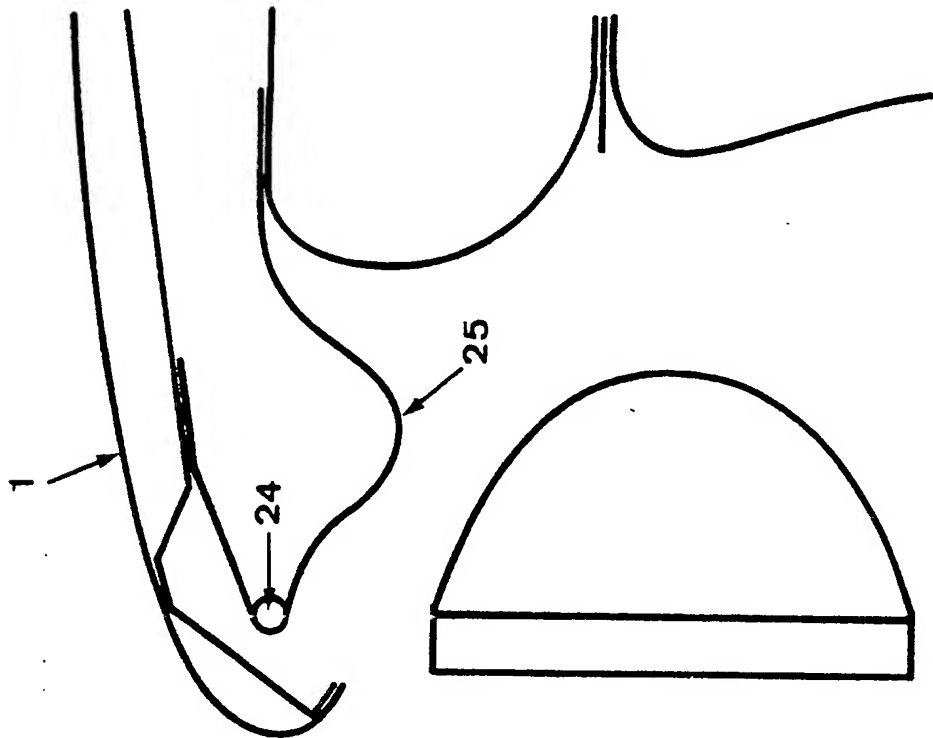


Fig. 5

809839/0068

ORIGINAL INSPECTED

2711339

. 19.

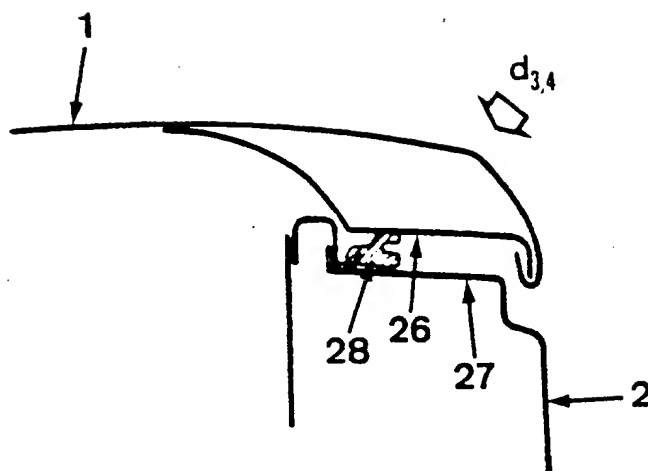


Fig. 6

809839/0068

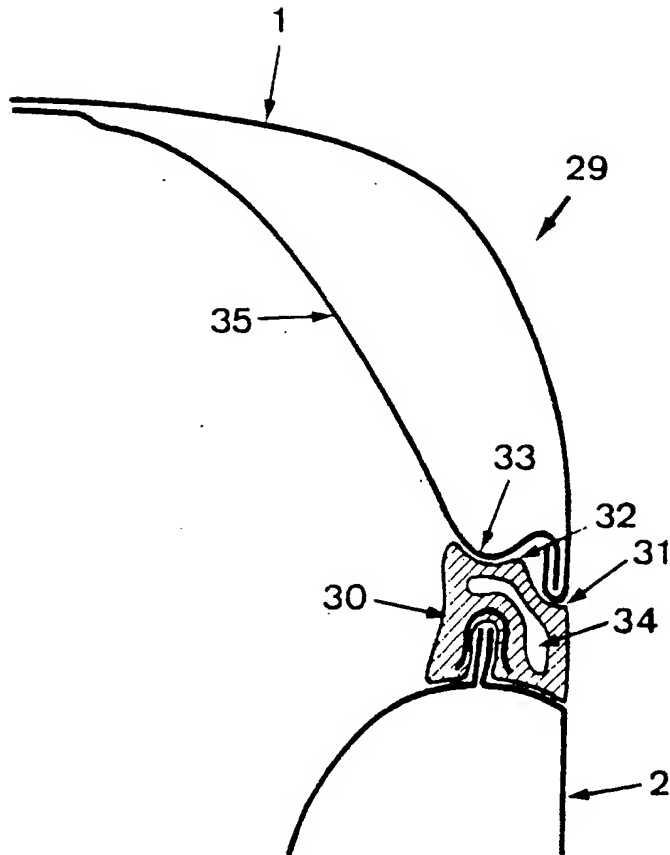


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)